

**Fuel injection nozzle; has nozzle body with two groups of nozzle holes opened and closed by two nozzle needles, which are independently operated and are arranged next to each other**

**Patent number:** DE10010863

**Publication date:** 2001-09-27

**Inventor:** BRENK ACHIM (DE); KLENK WOLFGANG (DE); GORDON UWE (DE); MACK MANFRED (DE)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

- **international:** F02M61/10; F02M61/18

- **european:** F02M45/08C; F02M47/02

**Application number:** DE20001010863 20000306

**Priority number(s):** DE20001010863 20000306

**Also published as:**

WO0166932 (A1)

EP1179134 (A1)

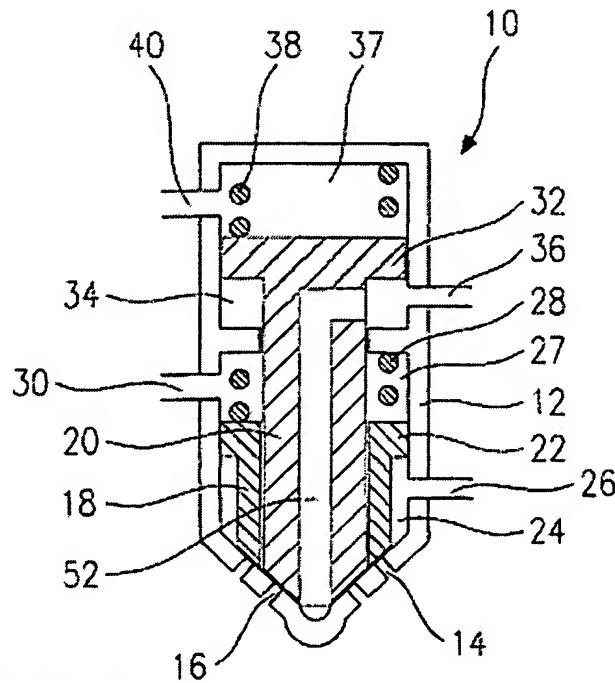
US6769634 (B2)

US2003098371 (A1)

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE10010863**

The nozzle (10) has a nozzle body (12) with two groups of nozzle holes (14,16), two nozzle needles (18,20) and a separate pressure chamber (24,34) for each nozzle needle. The nozzle needles can be independently switched between a closed position, in which the nozzle holes allocated to the needle are closed and an injection position, in which the nozzle holes are open. The two nozzle needles are arranged next to each other. An Independent claim is included for a method to operate the nozzle.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USP)

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 100 10 863 A 1**

(51) Int. Cl. 7:  
**F 02 M 61/10**  
F 02 M 61/18

(21) Aktenzeichen: 100 10 863.6  
(22) Anmeldestag: 6. 3. 2000  
(43) Offenlegungstag: 27. 9. 2001

(71) Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE  
(74) Vertreter:  
Prinz und Partner GbR, 81241 München

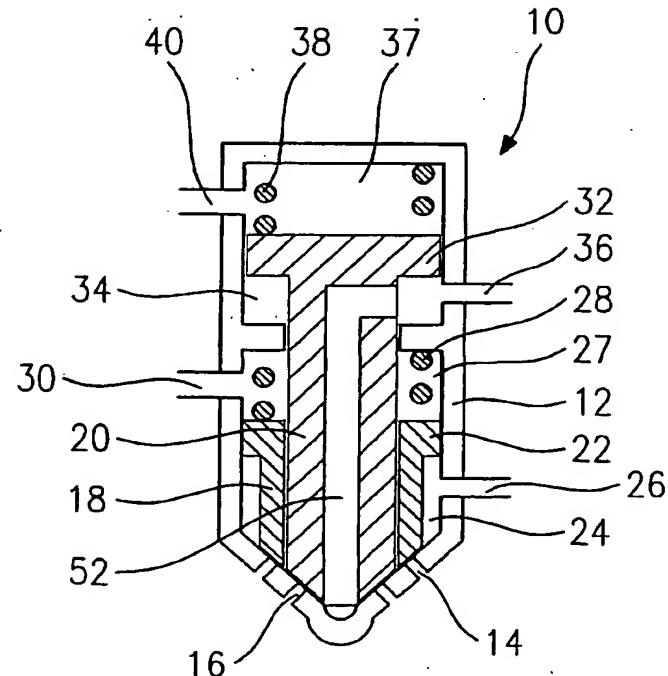
(72) Erfinder:  
Brenk, Achim, 75236 Kämpfelbach, DE; Klenk, Wolfgang, Dr., 74369 Löchgau, DE; Gordon, Uwe, 71706 Markgröningen, DE; Mack, Manfred, 89174 Altheim, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Einspritzdüse

(57) Bei einer Kraftstoff-Einspritzdüse mit einem Düsenkörper (12), der eine erste und eine zweite Gruppe von Spritzlöchern (14, 16) aufweist, einer ersten und einer zweiten Düsennadel (18, 20) sowie einer separaten Druckkammer (24, 34) für jede Düsennadel, so daß diese unabhängig voneinander zwischen einer geschlossenen Stellung, in der die der entsprechenden Düsennadel zugeordneten Spritzlöcher geschlossen sind, und einer Einspritzstellung verstellbar sind, in der die entsprechenden Spritzlöcher geöffnet sind, soll bei einfacherem Aufbau eine freie Wahl der Spritzquerschnitte möglich sein. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, daß die beiden Düsennadeln aneinander angrenzen.



## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoff-Einspritzdüse mit einem Düsenkörper, der eine erste und eine zweite Gruppe von Spritzlöchern aufweist, einer ersten und einer zweiten Düsennadel sowie einer separaten Druckkammer für jede Düsennadel, so daß diese unabhängig voneinander zwischen einer geschlossenen Stellung, in der die entsprechenden Düsennadeln zugordneten Spritzlöcher geschlossen sind, und einer Einspritzstellung verstellbar sind, in der die entsprechenden Spritzlöcher geöffnet sind. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben einer Kraftstoff-Einspritzdüse.

Aus der DE 40 23 223 A1 ist eine Kraftstoff-Einspritzdüse der eingangs genannten Art bekannt. Die Spritzlöcher einer Gruppe sind jeweils entlang einem Kreis angeordnet, wobei ein innerer Kreis und ein zu diesem konzentrischer äußerer Kreis gebildet sind. Die den äußeren Spritzlöchern zugeordnete Düsennadel ist als Hohlzylinder ausgeführt, und die den inneren Spritzlöchern zugeordnete Düsennadel ist im Inneren der hohen Düsennadel angeordnet. Zwischen der inneren Düsennadel und der äußeren Düsennadel ist eine Trennhülse angeordnet, die von einer Druckfeder in Anlage an einen Dichtsitz im Düsenkörper beaufschlagt wird, der zwischen den beiden Spritzlochkreisen ausgebildet ist. Die inneren Spritzlöcher dienen zur Voreinspritzung, während die äußeren Spritzlöcher zur Haupteinspritzung vorgesehen sind. In jedem Fall gewährleistet die Trennhülse während des Öffnens der Düsennadeln, daß die beiden Gruppen von Spritzlöchern voneinander getrennt bleiben.

Nachteilig bei dieser bekannten Konstruktion ist der vergleichsweise hohe Bauaufwand. Da die Spritzlöcher der beiden Gruppen sehr nahe beieinander liegen, müssen auf sehr kleinem Bauraum sowohl die beiden Düsennadeln als auch die Trennhülse untergebracht werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Einspritzdüse der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß ein einfacherer Aufbau erzielt wird. Weiterhin soll eine flexible Nutzung der beiden Gruppen von Spritzlöchern durch eine geeignete Ansteuerung der beiden Düsennadeln ermöglicht werden. Die Aufgabe der Erfindung besteht auch darin, ein Verfahren zum Betreiben einer Einspritzdüse der eingangs genannten Art zu schaffen.

## Vorteile der Erfindung

Die Kraftstoff-Einspritzdüse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, daß auf die Trennhülse oder ein ähnliches Dichtelement zwischen den beiden Düsennadeln verzichtet werden kann. Diesem Aufbau liegt die Erkenntnis zugrunde, daß eine Abdichtung der entsprechenden Spritzlöcher der einen Gruppe auch bei geöffneter Düsennadel für die Spritzlöcher der anderen Gruppe zuverlässig erzielt werden kann, ohne daß eine separate Abdichtung erforderlich ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist für mindestens eine der Düsennadeln eine Anschlagkammer vorgesehen, die mit einem Hydraulikanschluß versehen ist. Auf diese Weise wird ein hydraulischer Hubanschlag für die entsprechende Düsennadel geschaffen, der die Öffnungsbewegung der Düsennadel sanfter begrenzt als ein üblicher mechanischer Hubanschlag. Somit wird eine höhere Lebensdauer der Düsennadel erzielt.

Das Verfahren gemäß Patentanspruch 8 bietet den Vorteil, daß beliebig die verschiedenen Spritzlöcher sowohl für die Vor- als auch die Haupteinspritzung verwendet werden kön-

nen. Auf diese Weise kann ein Varioeffekt erzielt werden, da durch die geeignete Ansteuerung einer der beiden Düsennadeln oder beider Düsennadeln die Gesamtquerschnittsfläche der Einspritzlöcher an die jeweilige Einspritzung angepaßt

werden kann. Falls längere Zeit nur eine Lochreihe betätigt wird, kann durch geeignetes, unter Umständen nur kurzzeitiges Umschalten auf die andere Lochreihe verhindert werden, daß die andere Lochreihe verkorkt. Das Verfahren gemäß Patentanspruch 8 kann grundsätzlich auch bei einer Einspritzdüse verwendet werden, bei der zwischen den beiden Düsennadeln eine Trennhülse vorgesehen ist, welche die Abdichtung zwischen den verschiedenen Lochreihen erleichtert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

## Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgen unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist. In diesen zeigen:

Fig. 1 eine erfundungsgemäße Kraftstoff-Einspritzdüse im Querschnitt;

Fig. 2 schematisch ein Kraftstoff-Einspritzsystem, bei dem die Einspritzdüse von Fig. 1 verwendet wird.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 gezeigte Einspritzdüse 10 weist einen Düsenkörper 12 auf, der mit zwei Gruppen von Spritzlöchern 14, 16 versehen ist. Die Spritzlöcher jeder Gruppe sind entlang einem Kreis angeordnet, wobei die beiden gebildeten Kreise konzentrisch sind und der Kreis der ersten Spritzlöcher 14 den von den zweiten Spritzlöchern 16 gebildeten Kreis umgibt.

Im Inneren des Düsenkörpers sind eine erste Düsennadel 18 und eine zweite Düsennadel 20 angeordnet. Die erste Düsennadel 18 weist einen ringförmigen Querschnitt auf, ist also hohl ausgebildet, und die zweite Düsennadel 20 ist im Inneren der ersten Düsennadel 18 angeordnet. Die erste Düsennadel 18 wirkt mit den Spritzlöchern 14 der ersten Gruppe zusammen, und die zweite Düsennadel 20 wirkt mit den Spritzlöchern 16 der zweiten Gruppe zusammen. Jede Düsennadel liegt dabei so am Düsenkörper 12 an, daß in radialer Richtung betrachtet auf der Innenseite und der Außenseite des entsprechenden Spritzlochkreises abgedichtet wird.

Die erste Düsennadel 18 ist mit einem Bund 22 versehen, der an dem Düsenkörper 12 anliegt, so daß eine Druckkammer 24 gebildet ist. Diese ist mit einem Kraftstoffanschluß 26 versehen, so daß die Druckkammer 24 mit Druck beaufschlagt werden kann.

Auf der von der Druckkammer 24 abgewandten Seite des Bundes 22 ist eine Anschlagkammer 27 gebildet, in welcher eine Druckfeder 28 angeordnet ist. Diese stützt sich an dem Düsenkörper 12 ab und beaufschlagt die erste Düsennadel 18 gegen den Düsenkörper 12, so daß die Spritzlöcher 14 geschlossen sind. Die Anschlagkammer 27 ist mit einem Hydraulikanschluß 30 versehen, mittels dem der in der Anschlagkammer 27 herrschende Druck variiert werden kann.

In vergleichbarer Weise ist die zweite Düsennadel 20 mit einem Bund 32 versehen, so daß eine Druckkammer 34 gebildet ist, die mit einem Kraftstoffanschluß 36 versehen ist, sowie eine Anschlagkammer 37, in der eine Druckfeder 38 angeordnet ist und die mit einem Hydraulikanschluß 40 versehen ist.

Anhand von Fig. 2 wird nun die Funktionsweise der beschriebenen Einspritzdüse erläutert. Die Einspritzdüse 10 ist

an ein Kraftstoff-Einspritzsystem angeschlossen, das einen Hochdruckspeicher 42 für den einzuspritzenden Kraftstoff aufweist. Von diesem führen Versorgungsleitungen 44, 46 zu den Kraftstoffanschlüssen 26, 36, wobei schaltbare Ventile 48, 50 vorgesehen sind, mittels denen die Verbindung von den Versorgungsleitungen zu den Kraftstoffanschlüssen geöffnet und geschlossen werden kann. Es können entweder 3/2-Wege-Ventile oder jeweils zwei 2/2-Wege-Ventile verwendet werden.

Wenn der ersten Druckkammer 24 über den Kraftstoffanschluß 26 Kraftstoff zugeführt wird, öffnet die erste Düsenadel 18, sobald die in der Druckkammer 24 erzeugte Öffnungskraft größer ist als die von der Druckfeder 28 und gegebenenfalls dem Druck in der Anschlagkammer 27 erzeugte Schließkraft. Es kann dann Kraftstoff durch die Spritzlöcher 14 eingespritzt werden. Die hydraulische Anschlagkammer 27 ermöglicht dabei eine sanfte Begrenzung des Öffnungshubes der ersten Düsenadel 18, wobei diese Begrenzung durch ein schaltbares Ventil, das dem Hydraulikanschluß 30 zugeordnet ist, variabel gesteuert werden kann.

In vergleichbarer Weise kann durch Zufuhr von Kraftstoff über den Kraftstoffanschluß 36 ein Öffnen der zweiten Düsenadel 20 herbeigeführt werden. Der in der Druckkammer 34 vorliegenden Kraftstoff wird dann durch eine Bohrung 52 im Inneren der zweiten Düsenadel 20 zu deren vorderen Ende geführt, so daß der Kraftstoff durch die Spritzlöcher 16 austreten kann. Alternativ könnte ein Ringspalt zwischen der ersten Düsenadel 18 und der zweiten Düsenadel 20 verwendet werden, wobei dann noch eine Abdichtung gegenüber der Anschlagkammer 27 der ersten Düsenadel vorgesehen werden müßte. Auch der Öffnungshub der zweiten Düsenadel kann durch die hydraulische Anschlagkammer 37 und den Hydraulikanschluß 40 variabel gesteuert werden.

Mit der beschriebenen Einspritzdüse kann der Spritzquerschnitt frei gewählt werden. Es kann beliebig entweder die eine oder die andere Gruppe der Spritzlöcher 14, 16 verwendet werden oder sogar beide Spritzlochgruppen gleichzeitig. Beispielsweise kann sowohl die Vor- als auch die Haupteinspritzung bei geringer Last durch Öffnen der Spritzlöcher einer Gruppe erfolgen, während für den Vollastbetrieb beide Spritzlochgruppen gleichzeitig zur Einspritzung verwendet werden. Auch kann während des Betriebes von der einen Spritzlochgruppe zur anderen Spritzlochgruppe umgeschaltet werden, um ein Verkoken der Spritzlöcher zu vermeiden, die gerade nicht benutzt werden. Im Gegensatz zu außenöffnenden Einspritzdüsen, bei denen die Verwendung von unterschiedlichen Spritzlochreihen dazu führt, daß die Düsenadel große Hübe zurücklegen muß, schafft die vorliegenden Gestaltung eine innenöffnende Einspritzdüse, die bei geringem Bauaufwand eine freie Wahl des Spritzquerschnitts bei kleinem Öffnungshub der entsprechenden Düsenadel ermöglicht.

Gemäß einer abweichenden Ausführungsform der Erfindung können die Anschlagkammern auch ohne Hydraulikanschluß 40 ausgestaltet werden, so daß sich eine weiter vereinfachte Gestaltung ergibt. Auch kann zwischen den beiden Düsenadeln eine Trennhülse verwendet werden, die bei hohen Betriebsdrücken die zuverlässige Abdichtung zwischen den beiden Spritzlochgruppen gewährleistet.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Einspritzdüse
- 12 Düsenkörper
- 14 Spritzlöcher
- 16 Spritzlöcher

- 18 Düsenadel
- 20 Düsenadel
- 22 Bund
- 24 Druckkammer
- 26 Kraftstoffanschluß
- 27 Anschlagkammer
- 28 Druckfeder
- 30 Hydraulikanschluß
- 32 Bund
- 34 Druckkammer
- 36 Kraftstoffanschluß
- 37 Anschlagkammer
- 38 Druckfeder
- 40 Hydraulikanschluß
- 42 Kraftstoff-Hochdruckspeicher
- 44 Versorgungsleitung
- 46 Versorgungsleitung
- 48 Ventil
- 50 Ventil
- 52 Bohrung

#### Patentansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse mit einem Düsenkörper (12), der eine erste und eine zweite Gruppe von Spritzlöchern (14, 16) aufweist, einer ersten und einer zweiten Düsenadel (18, 20) und einer separaten Druckkammer (24, 34) für jede Düsenadel, so daß diese unabhängig voneinander zwischen einer geschlossenen Stellung, in der die der entsprechenden Düsenadel zugeordneten Spritzlöcher geschlossen sind, und einer Einspritzstellung verstellbar sind, in der die entsprechenden Spritzlöcher geöffnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Düsenadeln (18, 20) aneinander angrenzen.
2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzlöcher (14, 16) jeweils entlang einem Kreis angeordnet sind, daß die erste Düsenadel (18) hohl ausgeführt ist und daß die zweite Düsenadel (20) sich durch die erste hindurch erstreckt.
3. Einspritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftstoff für die der zweiten Düsenadel (20) zugeordneten Spritzlöcher durch einen Freiraum zwischen der ersten und der zweiten Düsenadel (18, 20) zugeführt wird.
4. Einspritzdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftstoff für die der zweiten Düsenadel (20) zugeordneten Spritzlöcher durch eine Bohrung im Inneren der zweiten Düsenadel (20) zugeführt wird.
5. Einspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für mindestens eine der Düsenadeln eine Anschlagkammer (27, 37) vorgesehen ist, die mit einem Hydraulikanschluß (30, 40) versehen ist.
6. Einspritzdüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Anschlagkammer eine Druckfeder (28, 38) angeordnet ist.
7. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Hydraulikanschluß (30, 40) der Anschlagkammer (27, 37) ein Ventil zugeordnet ist.
8. Verfahren zum Betreiben einer Kraftstoff-Einspritzdüse mit einem Düsenkörper (12), der eine erste und eine zweite Gruppe von Spritzlöchern (14, 16) aufweist, einer ersten und einer zweiten Düsenadel (18, 20) und einer separaten Druckkammer (24, 34) für jede Düsenadel, so daß diese unabhängig voneinander

zwischen einer geschlossenen Stellung, in der die der entsprechenden Düsennadel zugeordneten Spritzlöcher geschlossen sind, und einer Einspritzstellung verstellbar sind, in der die entsprechenden Spritzlöcher geöffnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Spritzlöcher der ersten Gruppe als auch die Spritzlöcher der zweiten Gruppen für eine Voreinspritzung und eine Haupteinspritzung verwendet werden. 5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

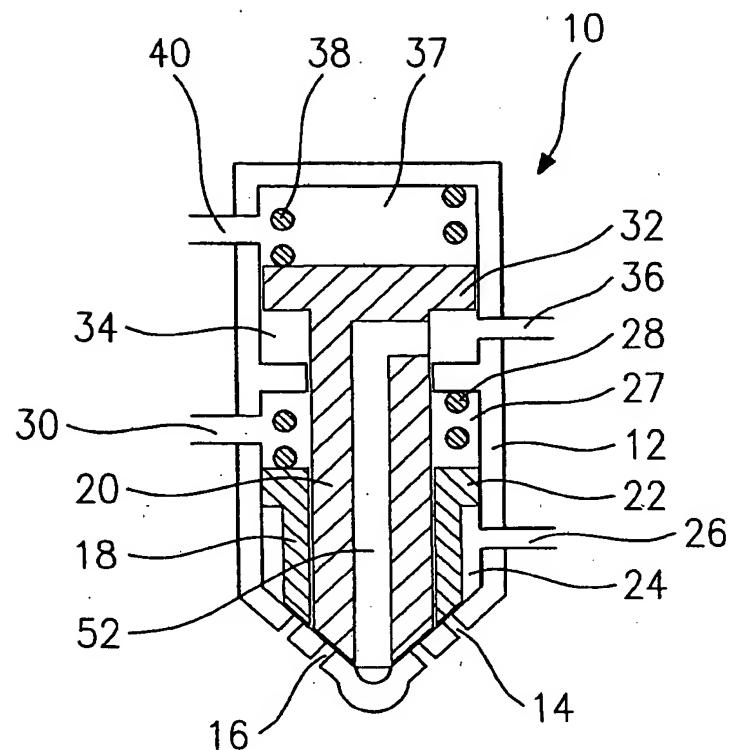


Fig. 1

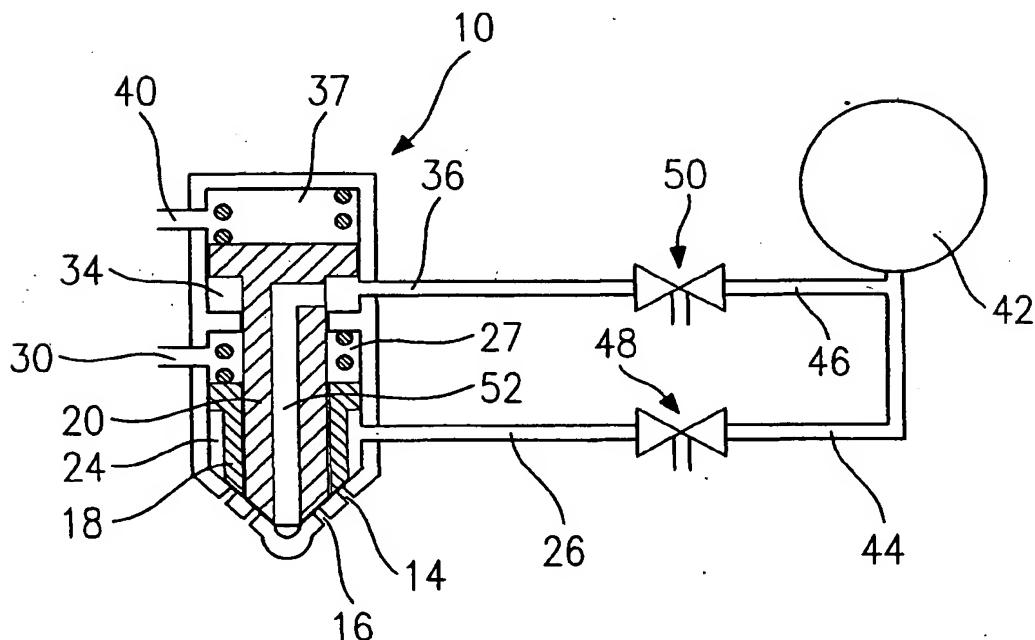


Fig. 2